

DIVISION DE PEDOLOGIE

- ETUDE sur les SOLS de l'OKOUME - 26

(LITIERES)

- Juillet 1958 -

=====

Monsieur SARLIN -

FICHÉ

CR (13-G) (5) (15)

- Cette étude de laboratoire sur l'évolution des litières a été réalisée en Juillet 1958 à la Section du CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL de LIBREVILLE -
- Les extraits ont été analysés à l'INSTITUT d'ENSEI-
GNEMENT ET DE RECHERCHES TROPICALES de BONDY
(Monsieur AUBERT) au laboratoire de spectrographie
(Monsieur PINTA) -

- E T U D E -

- Sur les LITIERES des SOLS de l'OKOUME -

Nous avons rencontré de sérieuses difficultés en recherchant des relations entre les qualités du sol et la croissance de l'okoumé -

Certaines espèces forestières sont très sensibles à certaines qualités du sol, à sa fertilité notamment. Nous avons établi que le rendement du Teck est proportionnel à la somme des bases échangeables du sol utilisé, et cela dans une marge de rendement comprise entre 1 et 20 mètres cubes par hectare et par an et des fertilités variant de 1 à plus de 20 milliéquivalents.

Le comportement de l'okoumé est plus complexe. Les sols relativement fertiles lui conviennent certainement, mais il ne semble pas en profiter pleinement et il y rencontre une concurrence sérieuse de la part des autres espèces déjà installées. Les sols peu fertiles, ou très peu fertiles, paraissent lui convenir.

L'okoumé est capable de s'installer sur des sols absolument stériles, du moins à l'origine car le sol forestier qu'il contribue à former acquiert en quelques années une certaine richesse.

La fertilité d'un sol est mesurée par les bases échangeables, obtenues en déplaçant les cathions par

l'ammonium dans des conditions bien définies. On utilise à cet effet l'acétate d'ammonium à Ph 7. Cette méthode a l'avantage d'être universellement admise et permet de comparer les résultats.

Elle ne peut rendre compte des modes d'action différents des humus ou des litières des différentes espèces, et ne permet pas l'établissement d'un bilan.

Pour le Teck par exemple il y a une très bonne relation (comme pour les Chênes) entre les matières minérales du végétal et celles du sol ; mais la quantité effectivement utilisée par l'arbre est inférieure à un centième de celle du sol (mesurée à l'acétate).

Pour l'Okoumé, il ne semble pas y avoir de relation.

En réalité il doit y en avoir une située au-dessous de la précision des méthodes employées.

De plus l'Okoumé, par l'intermédiaire de son humus, semble créer de la fertilité ;

- RESULTAT DES EXTRACTIONS -

ESPECES	LITIERE	EAU	SOL (1)	K	Na	Ca	Mg (2)
CASSIA S.	50 g	100 g	50 g	012	043	277	< 049
PARASOLIER	"	"	"	302	023	125	< 049
SCLERIA	"	"	"	081	016	109	< 049
OKOUME	"	"	"	067	016	056	< 049
PENNISETUM	"	"	"	123	072	205	457
AFRAMOMUM	"	"	"	655	016	125	148
BANANIER	"	"	"	162	014	176	131
FOUGERE	"	"	"	261	017	042	< 049
TECK	"	"	"	517	045	203	329
OKOUME	"	50	"	038	016	047	045
OKOUME	"	250	"	126	034	108	< 049
OKOUME	10	100	"	059	185	50	< 049
OKOUME	250	100+	"	344	043	126	153
OKOUME	50	"	Sable avia.	486	063	158	069
OKOUME	"	"	Calcaire Si.	1003	2654	219	115
OKOUME	50	100	NEANT	363	054	170	145
TECK	250	100+	50 (1)	242	052	088	215
TECK	10	"	"	073	250	134	076
TECK	50	"	Sable avia.	543	042	411	342
TECK	"	"	Calcaire Si.	543	511	627	1121
EAU DISTILLEE	Néant	100	Néant	< 050	< 080	< 080	< 049

(1) Conservateurs.-

(2) en milli - milliéquivalents pour 100 grammes.-

Enfin l'okoumé, rarement seul, est le plus souvent accompagné d'autres espèces en mélange, ou d'espèces de sous bois dont il serait intéressant de connaître le comportement vis à vis du sol.

Nous avons pensé que les litières à l'état frais, ou dans les premiers stades de leur décomposition n'étaient pas dépourvues d'activité, soit par les acides qu'elles forment, soit par les organismes qu'elles supportent : Bactéries, Infusoires, Champignons.

Dans un premier essai nous avons extrait les bases habituelles non par échange mais par contact du sol avec les litières, humidifiées par de l'eau distillée, à défaut d'eau de pluie.

Il s'agissait de savoir si la méthode était susceptible de fournir des résultats, aussi l'essai a été disposé de façon à obtenir le maximum d'indications avec le minimum d'analyses : 20 -

Les opérations ont été conduites de la façon suivante :

50 grammes de sol -
50 " de feuilles vertes -
100 C.C. d'eau distillée -

Ont été mélangés dans une boîte fermée en matière plastique et laissée au repos un mois -

50 C.C. de solution prélevée ont été, au laboratoire de l'O.R.S.T.O.M. à BONDY débarassés de leur matière organique et passés au spectrophotomètre à flamme.

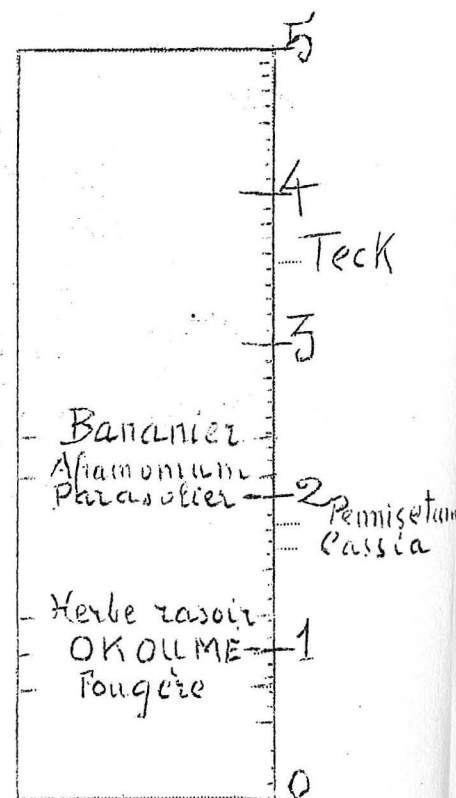
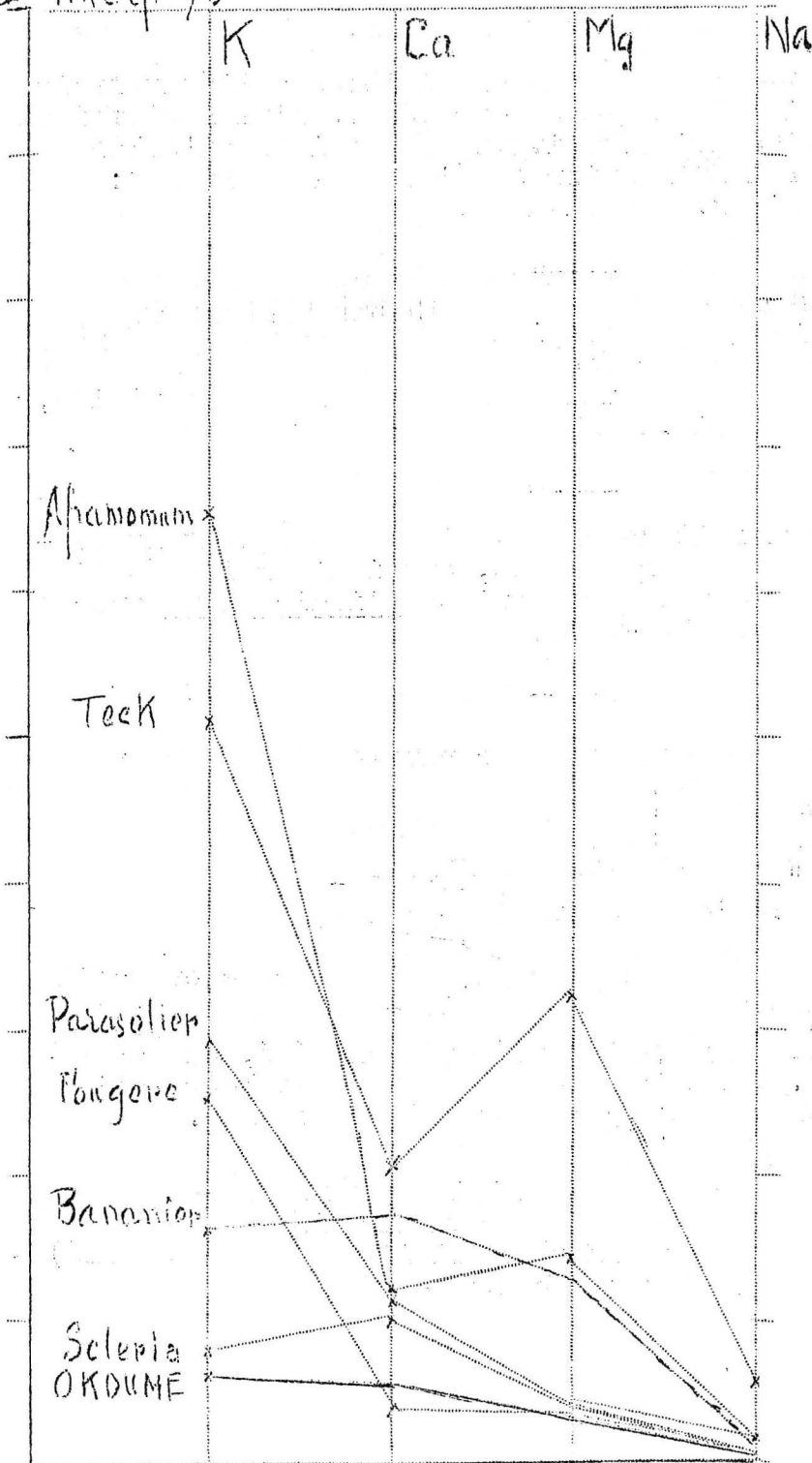
On a fait varier :

l'espèce de litière employée -
la quantité d'eau distillée -
la quantité de litière (pour l'okoumé) -
la nature du sol -

EASES Ext. = f (Espèce)

Eau 100
Terre 50
Feuilles 50

1 m.eq. %



- Variation correspondante des bases extraites -

On emploie 50 grammes de sol de sable argileux ocracé prélevé à la parcelle des conservateurs, forêt de la Mondah, horizon IOO - IIO -

Ce sable contient 15 % d'argile. Très pauvre, sa fertilité est à peine dosable ; il porte cependant une belle forêt d'okoumé. (mais il n'y a pas de racines dans cet horizon).

On utilise IOO cc. d'eau distillée, plus la quantité nécessaire à l'obtention des 50 cc. d'extrait, après un mois de macération.

L'extrait est riche dans le cas d'espèces assez exigeantes, qui préfèrent un sol assez bon, ou un défrichement récent : Afranomum, Parasolier, Herbe à Elephants.

Il est pauvre dans le cas d'espèces peu exigeantes : Fougère, Sleria (Herbe rasoir), Okoumé.

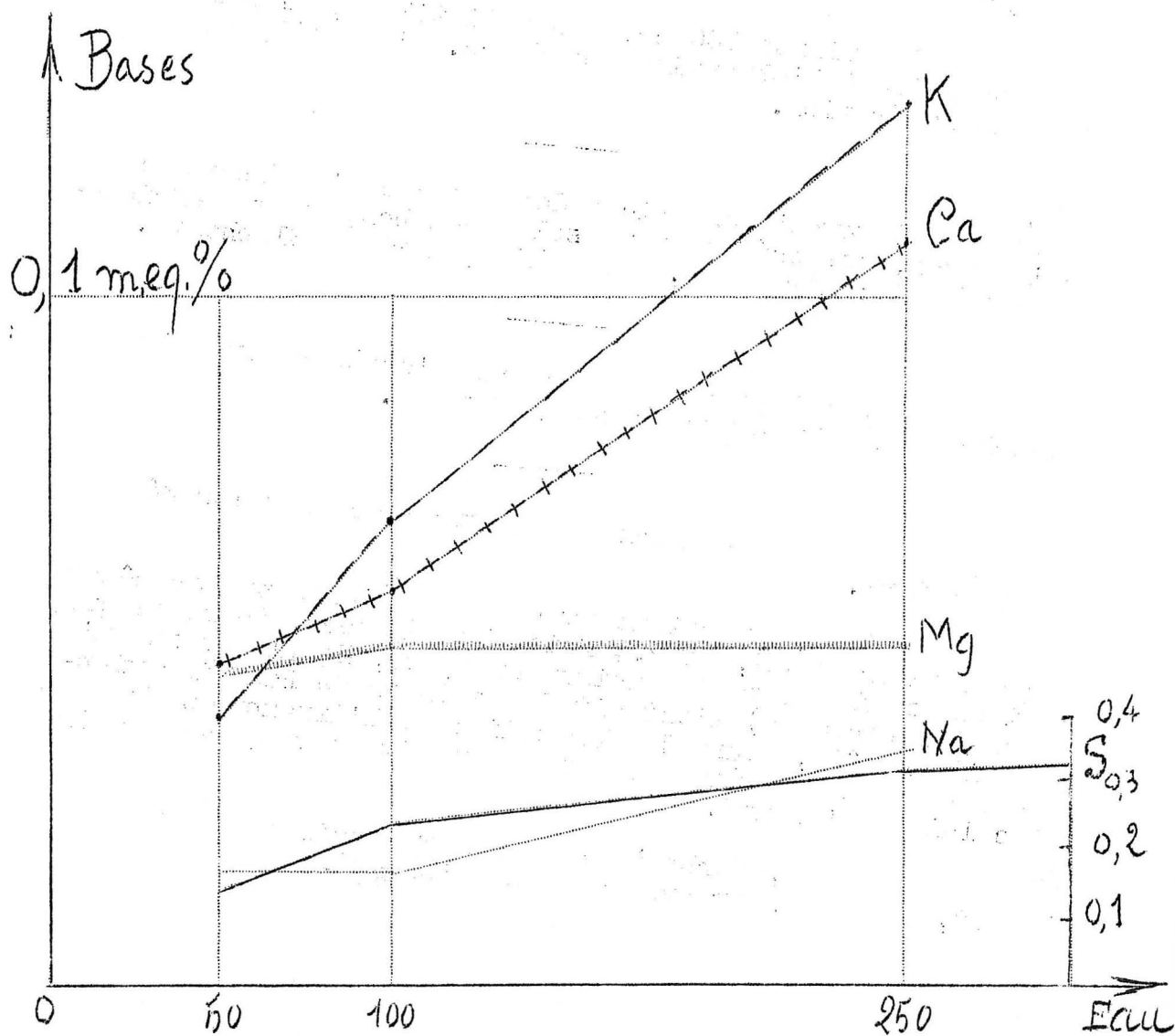
Les bases ne sont pas extraites dans les mêmes proportions.

Les proportions pour le Bananier sont les mêmes que pour l'okoumé, et 2,4 fois plus élevées, de sorte que, si on tient compte du minimum en K, Ca, Mg (le Sodium n'a pas d'importance) l'extrait de feuilles de Bananier viendrait en tête, avant le Parasolier et l'Aframomum. L'herbe rasoir et la fougère donnent un extrait pauvre, comparable à celui de l'okoumé.

Teck, Herbe à éléphants et Cassia sont classés à part, on ne les trouve pas avec l'okoumé.

$$\text{BASES } E_{\text{ext}} = \int^p (E_{\text{am}})$$

Terre 50
 Feuilles 50 (OKeune)
 Eau : $\begin{cases} 50 \\ 100 \\ 250 \end{cases}$



- Variation correspondante des bases extraites -

La quantité d'eau varie seule.

Nous avons observé que 50 cc. d'eau distillée étaient insuffisants, nous avons dû doubler cette quantité, et malgré cela :

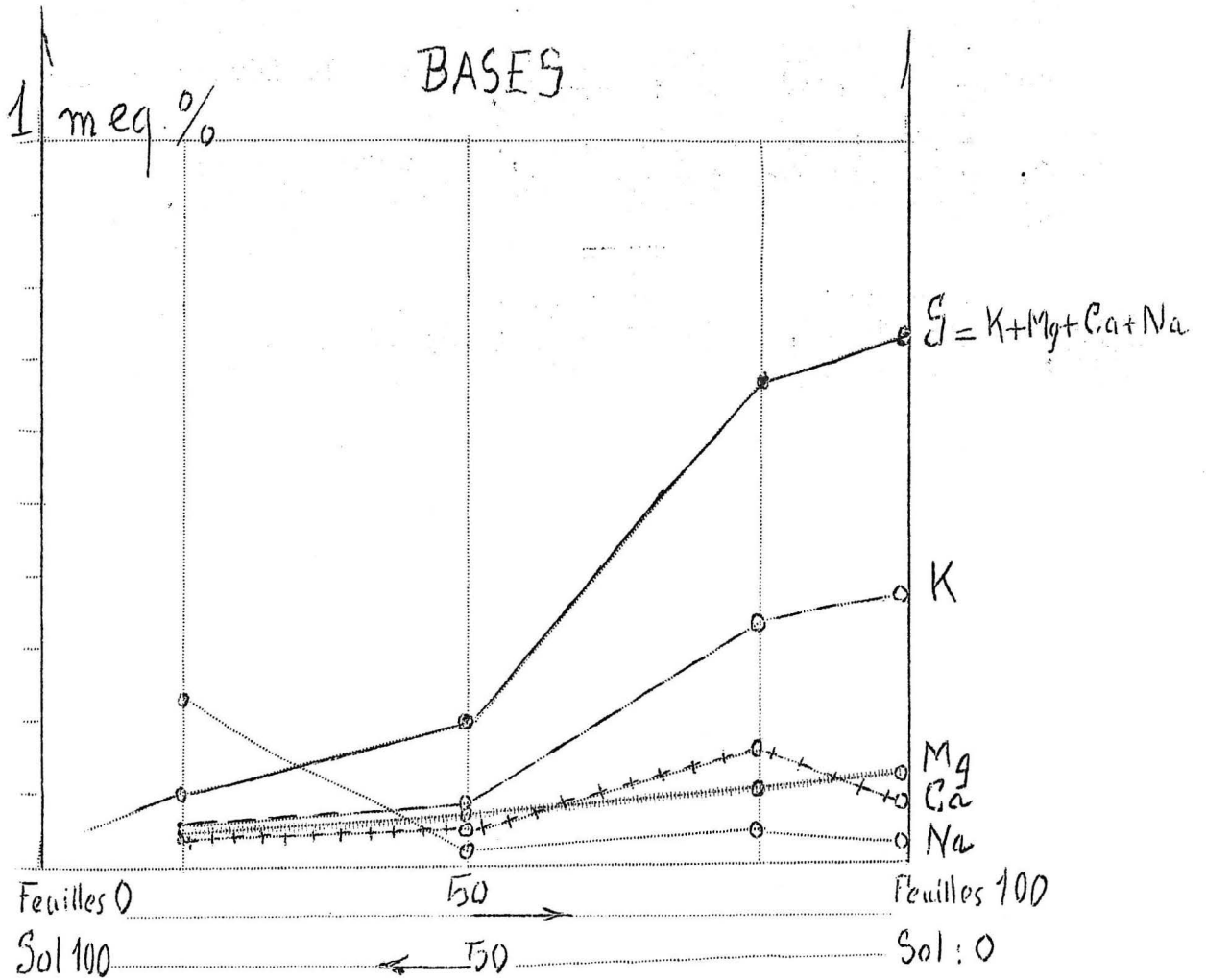
- Il y avait encore de l'eau quand le développement des champignons était peu important.

- Il n'y avait plus d'eau, la masse restant très humide, quand les champignons étaient bien développés.

La quantité de bases extraites augmente avec le volume d'eau ajouté, et semble devoir diminuer par la suite.

$$\text{BASES Ext.} = f(\text{Litiere})$$

Terre 50
Feuilles { 10
 50
 250



- QUANTITE de LITIERE -

- Variations correspondantes des
bases extraites -

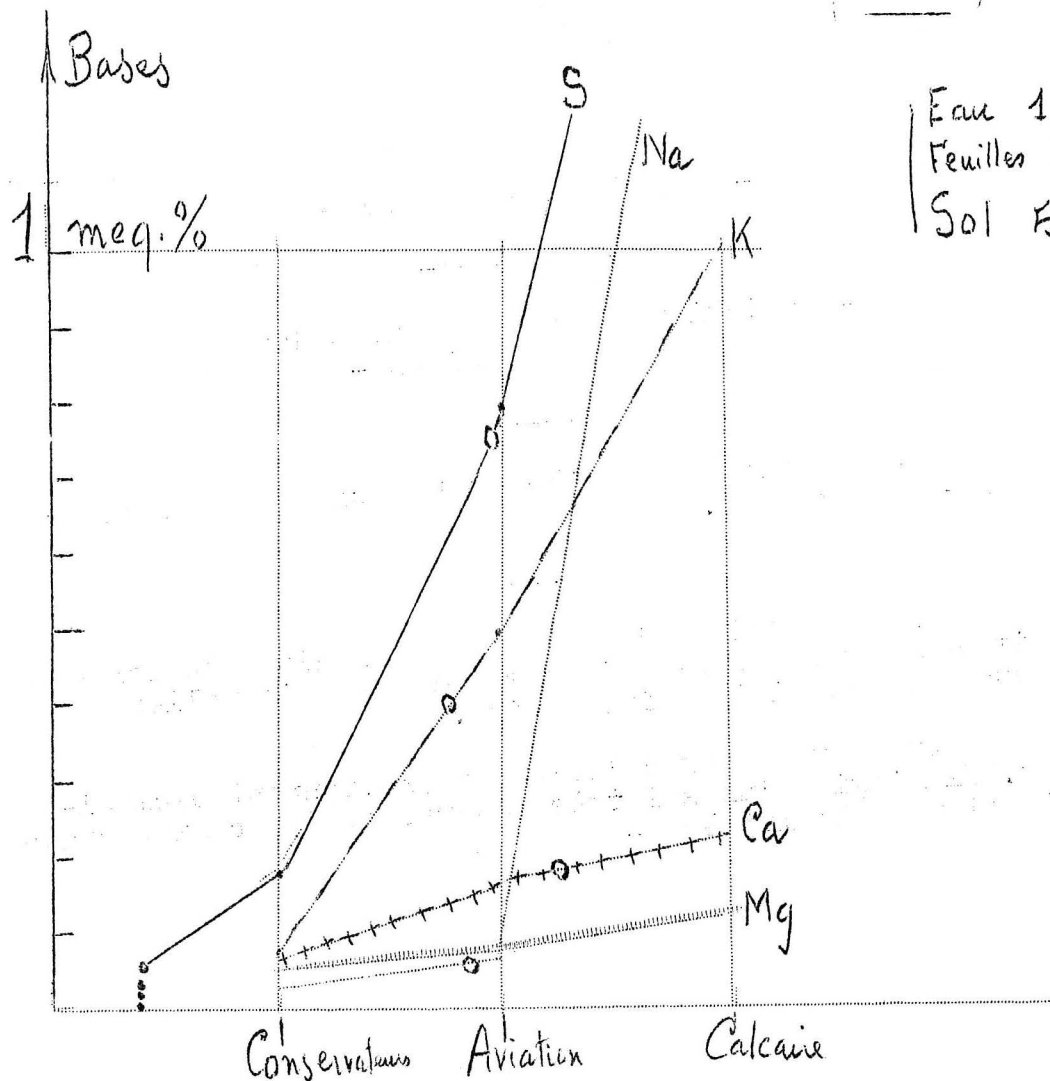
La quantité de litière (d'okoumé) varie seule :
10 - 50 - 250 grammes.

A l'exception d'une teneur en sodium aberrante
on voit que les bases extraites sont proportionnelles
à la quantité de litière introduite.

On peut penser qu'elles en proviennent exclusi-
vement. Il s'agit d'un sol très pauvre, et du premier stade
de l'action de la litière -

$$\text{BASES Ext.} = \int (\text{Sol})$$

(OKoumé)



Eau 100
Feuilles 50 (OKoumé)
Sol 50 { Conservateurs
Aviation
Calcaire

• Terre sans OKoumé
○ OKoumé sans terre

	Humidité	BASES ECH.					N	C
		K	Ca	Mg	Na	S		
Conservateurs 100 - 110	15	0,04	0,03	—	0,01	0,08	0,5	0,2
Sable aviation								
Calcaire Sibang								

"Géant"

Très Riche

- Variations correspondantes des bases extraites -

Nous avons utilisé trois sols seulement :

- Le sol de la parcelle des conservateurs, pauvre, mais supportant une belle forêt d'okoumés.

- Le sable blanc du terrain de l'aviation, sur lequel la forêt ne se réinstalle pas, mais qui pourrait recevoir de l'okoumé, la croissance serait alors très mauvaise et irrégulière.

C'est le sol le plus pauvre que nous ayons trouvé.

- Le calcaire de Sibang, pierre de construction recueilli à la maison forestière du Cap, et finiment broyé. Nous n'avons pas encore d'analyse mais, cette poudre est certainement très riche en bases, notamment en calcium.

Nous trouvons ici plusieurs résultats curieux :

Le sol "conservateurs" semblait n'intervenir en rien dans l'extraction des bases, le rôle principal étant joué par la litière.

Le sable "aviation" encore plus pauvre, donne de bien meilleurs résultats. En fait l'évolution est comparable à celle d'une litière pure.

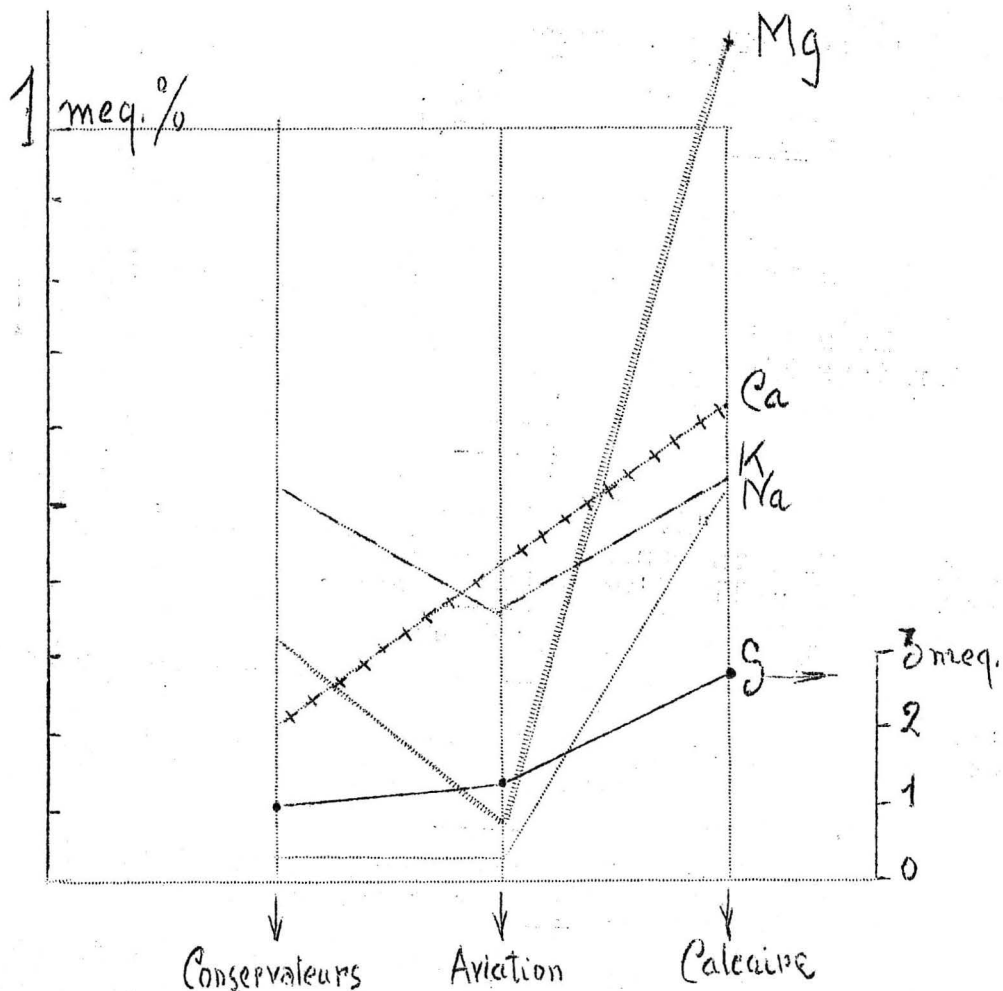
Le calcaire de Sibang donne des résultats supérieurs.

Il faut donc supposer que cette roche contenait à l'origine des bases solubles (dans l'eau distillée) ce qui est peu probable, ou des bases libérées par les acides formés, ou dégagées par les organismes, les champignons notamment.

Cette dernière hypothèse est la plus plausible, si on considère le rapport $\frac{K}{Ca}$ qui fait penser à une activité biologique de type constant, mais plus ou moins intense, alors que la roche est certainement beaucoup plus riche en calcium qu'en Potassium.

$$\text{BASES Ext} = \frac{f(\text{Sol})}{(\text{TECK})}$$

Eau 100
Feuilles 50 (Teck)
Sol 50 { Conservateurs
Aviation
Calcaire



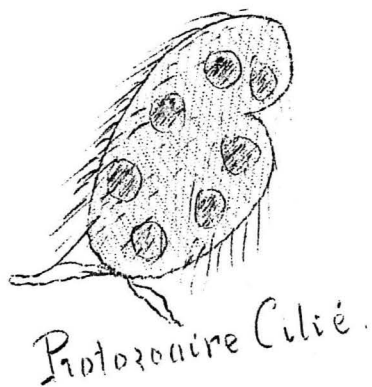
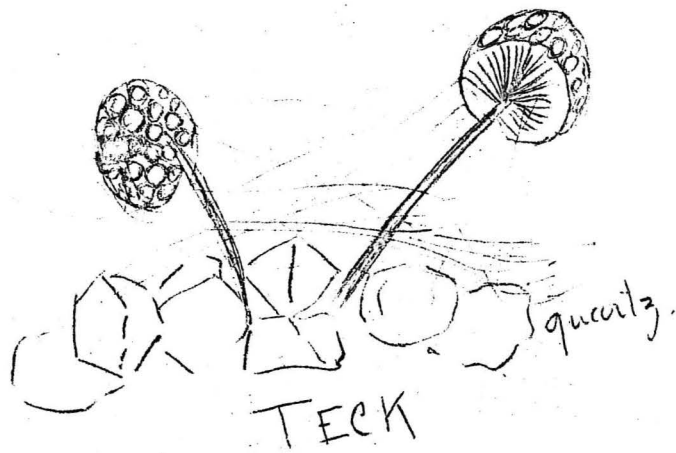
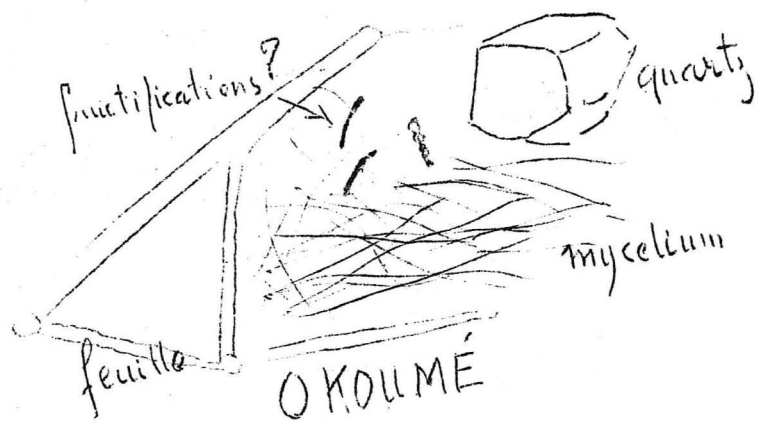
Variation correspondante des bases extraites
avec une litière de TECK

Pour avoir un point de comparaison, nous avons répété l'extraction précédente en remplaçant les feuilles d'okoumé par des feuilles de Teck.

Le résultat obtenu est entièrement différent.

Les valeurs absolues trouvées ont peu d'importance, mais ce qui est à noter :

- Le potassium paraît céder son importance au Calcium et au Magnesium -
- Ici encore le sable aviation paraît donner de meilleurs résultats, peut être parceque son grain plus grossier permet une meilleure aération -
- S'il s'agit uniquement d'une décomposition de la litière, celle du Teck, qui donne des extraits bien supérieurs, sur le sol conservateur, que celle de l'okoumé, ne garde pas son avantage sur le sable aviation, mais le reprend sur le calcaire qui paraît lui convenir mieux -
- Les champignons qui se développent abondamment sur les feuilles d'okoumé et de Teck sont différents.



- LES CHAMPIGNONS des Feuilles de l'OKOUME -

- 9 -

Quelle que soit la nature du sol en mélange :

sablo argileux "conservateurs" ; sablo "aviation" ; calcaire de Sibang, le développement mycélien est abondant sur les feuilles d'okoumé seulement.

Il n'y en a pas sur le sable, même humide.

Il y a des fructifications ; mais beaucoup, réduites à un filament noir, semblent avoir avorté.

- LES CHAMPIGNONS des Feuilles du TECK -

Les fructifications viennent mieux sur le sable que sur les feuilles. Il semble qu'il s'agisse d'une espèce différente avec un pédoncule de 1 mm. surmonté d'un chapeau à tâches blanches. Elles n'ont pas été observées sur le calcaire de Sibang, mais seulement sur les feuilles.

- PARASOLIER, BANANIER, FOUGERE, AFRAMOMUM -

-:-----:-

ont des champignons apparemment de la même espèce que l'Okoumé.

- PROPRIETES ANTIBIOTIQUES des LITIERES
d'OKOUME -

- 10 -

Les feuilles de Pennisetum, de Teck, et, dans une plus faible mesure, celles de Sleria forment un bouillon contenant de très nombreux Protozoaires Ciliés se déplaçant à une grande vitesse.

Le bouillon de feuilles de l'OKOUME est apparemment totalement dépourvu de vie.

Si on ajoute à une goutte de bouillon en pleine activité une goutte d'eau ayant séjourné depuis 24 heures au contact des feuilles d'okoumé :

Le mouvement des Ciliés devient désordonné, ces Protozoaires exécutent des tonneaux de plus en plus ralentis, ils se heurtent aux particules en suspension, s'arrêtent, agitent leurs cils quelques secondes, et tout mouvement cesse dans le milieu.

Les ciliés sont tués en quelques dizaines de secondes, en un temps un peu plus long quand ils sont de grande taille.

- CONCLUSIONS -

Aucune conclusion certaine ne peut être tirée d'un essai aussi modeste si ce n'est que la méthode utilisée, simple, peut devenir un moyen d'étude de bien des problèmes de pédologie forestière.

Nous avons réduit cette première expérience à sa plus simple expression ne sachant absolument pas si nous obtiendrions un résultat quelconque par une extraction à l'eau distillée. En fait il y a des résultats, très différents, d'une explication souvent délicate, mais vraisemblables ; le véritable agent de l'extraction semble être le ou les champignons qui se développent sur les litières, mélangées au sol maintenu humide.

Nous pouvons espérer trouver par cette méthode les espèces qui donnent les meilleurs résultats en association dans un peuplement.

Dans les recrus de Parasolier, l'Aframomum , avec le Bananier l'okoumé "se présente bien" - Il peut, à l'abri des feux, s'installer en savane sur de l'humus de fougères.

Il est indifférent à la fertilité du sol à condition de garder au pied sa litière de feuilles.

Le Teck par contre est plus sensible à la qualité du sol qui le supporte.

L'expérience précédente fait ressortir ces résultats, en accord avec les observations que les forestiers du GABON font, chaque jour, depuis bien longtemps.

En remplaçant une double décomposition chimique conventionnelle par cette méthode, en fait biologique, nous compliquons sérieusement, sinon l'exécution du moins l'interprétation des faits.

Nous continuerons cependant la méthode parce-
qu'elle est plus proche de la nature.

Il est entendu que sous des climats à saison sèche ces phénomènes doivent être différents, la méthode devra s'y adapter.

Dans une prochaine étude nous étendrons ces expériences, en les complétant par des mesures de l'azote, indispensables en matière d'humus forestier.